

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 676 538

(21) N° d'enregistrement national :

91 06005

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 01 D 5/26//G 01 P 3/40

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17.05.91.

(71) Demandeur(s) : TELEMECANIQUE (société  
anonyme) — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Rafoux Philippe.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 20.11.92 Bulletin 92/47.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(73) Titulaire(s) :

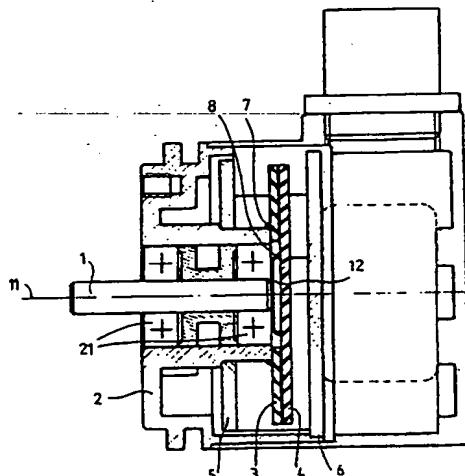
(74) Mandataire : Cabinet Moutard.

(54) Codeur optique rotatif.

(57) Le capteur optique rotatif selon l'invention comporte,  
dans un boîtier (2) une source de lumière infrarouge, un  
disque fixe (3) solidaire du boîtier (2), un disque rotatif (4)  
fixé par collage sur un arbre rotatif (1) et des récepteurs  
photoélectriques aptes à recevoir la lumière de la source  
lumineuse passant au travers de plages transparentes pré-  
vues dans les disques (3) et (4).

L'un au moins de ces disques est réalisé en matériau  
plastique amorphe et porte uniquement dans la zone de  
codage des plages opaques obtenues par dépôt métalli-  
que.

Grâce à cette disposition, le disque peut être collé au  
moyen d'une colle polymérisant à la lumière ultraviolette.



FR 2 676 538 - A1



BEST AVAILABLE COPY

- 1 -

CODEUR OPTIQUE ROTATIF.

La présente invention se rapporte à un codeur optique rotatif comportant, dans un boîtier, une source de lumière infrarouge, un disque fixe, appelé réticule, fixé par collage au boîtier et pourvu de plages opaques et transparentes à la lumière venant de la source lumineuse, un disque fixé par collage sur un arbre rotatif et présentant une surface codée formée de plages opaques et transparentes et des récepteurs photo-électriques recevant la lumière venant de la source lumineuse après passage au travers du disque fixe et du disque rotatif.

Les capteurs optiques rotatifs du type ci-dessus servent à la mesure de mouvements rotatifs, c'est-à-dire à la détermination d'angles de rotation et de vitesses angulaires, ou mouvements linéaires. La source de lumière est constituée par des diodes électroluminescentes.

Celles-ci émettent des faisceaux de lumière qui traversent les zones transparentes ou "fentes" du réticule alignées sur les récepteurs photoélectriques. Le positionnement des "fentes" du disque rotatif détermine un signal de sortie des récepteurs qui est représentatif de ce positionnement.

Dans la technologie "incrémentale", le disque rotatif présente, sur une piste, une piste de zones radiales

transparentes et des zones radiales opaques (réseau à traits radiaux). La rotation du disque produit un signal incrémental constitué d'impulsions dont le nombre est fonction du nombre de zones ayant passé en face du faisceau lumineux. La position du mobile accouplé à l'arbre rotatif du codeur peut ainsi être calculée par un système de traitement électronique extérieur.

Dans la technologie "absolue", le disque rotatif présente plusieurs pistes codées qui fournissent un code pour chaque positionnement.

Les disques de ces codeurs sont souvent réalisés par un support en verre comportant les zones opaques de codage. Ce support permet d'obtenir de grandes résolutions et une grande précision de gravure. Le support en verre procure un bonne planéité et une excellente résistance à la rayure, ces qualités étant recherchées pour certaines applications.

On a cherché dans la demande de brevet européen EP-0 160 535 à utiliser un matériau plastique pour réaliser le disque qui peut ainsi être fabriqué par moulage avec une grande variété de formes. On peut ainsi réaliser un disque pourvu d'un moyeu central permettant de le monter sur un arbre d'entraînement. La piste de codage est obtenue par une couche opaque qui recouvre la totalité de la face du codeur à l'exception des fenêtres de codage. Cette technologie de dépôt et les matériaux plastiques employés ne permettent pas d'obtenir une qualité équivalente au disques en verre ni une haute résolution. Le dépôt d'une couche opaque sur toute la surface ne permet pas d'effectuer optiquement le centrage précis des disques ni d'utiliser certaines méthodes de collage. Cette technologie limite la tenue en température.

La présente invention a pour but de fournir un disque codeur rotatif réalisé en matériau plastique et doté grâce au choix de la technique de gravure et du matériau constitutif du disque de qualités supérieures à celle des disques en verre ou en plastique connus. Cette technologie permet de réaliser un centrage optique précis du disque, d'utiliser une méthode de collage adaptée, d'améliorer la tenue aux chocs. Elle permet d'obtenir une résolution excellente ainsi qu'une bonne tenue en température. Par ailleurs, le disque est obtenu à un coût qui est inférieur à celui d'un disque en verre. Le disque peut être obtenu avec une grande variété de formes.

Ces résultats sont obtenus par le fait que le disque est réalisé en matériau plastique appartenant au groupe polyetherimide, polyethersulfone, polysulfone, et que les plages opaques sont obtenues par dépôt métallique, une partie de la surface du disque recevant la gravure étant dépourvue de dépôt métallique en dehors de la surface codée de manière que le matériau plastique soit apparent.

Selon une caractéristique, le dépôt métallique formant les plages optiques est constitué par du chrome ou du titane déposé en surface du disque, par dépôt sous vide.

Selon une caractéristique, le disque est fixé sur son support par de la colle polymérisant aux ultraviolets et le plastique constituant le disque est à découvert en dehors de la partie codée de manière à ce que la lumière ultraviolette assurant la polymérisation de la colle, au moment du collage, puisse traverser le disque.

L'invention va maintenant être décrite avec plus de détails en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 représente, en coupe axiale, un mode de réalisation préféré du codeur optique rotatif, doté du ou des disques perfectionné selon l'invention ;

5

La figure 2 est une vue de face du disque rotatif équipant le codeur selon l'invention ;

10

La figure 3 est une vue en coupe axiale du disque rotatif de la figure 2.

15

Le capteur optique rotatif est destiné à déterminer la position angulaire d'un arbre 1 tournant, autour d'un axe 11, dans un boîtier 2 par l'intermédiaire de deux roulements à billes 21.

20

L'arbre rotatif 1 porte à son extrémité un disque optique 4 sur lequel est ménagée une surface codée. Ce disque est fixé à l'extrémité de l'arbre par un embout 12 de manière à être perpendiculaire à l'axe 11 de cet arbre. La liaison est assurée par collage.

25

Ce disque rotatif 4 présente une surface codée 41, en relief sur une des surfaces planes. Cette surface codée est constituée par une ou plusieurs pistes circulaires comportant chacune une série de zones alternativement opaques et transparentes à la lumière fournie par une source de lumière qui sera décrite plus loin.

30

Le disque rotatif 4 coopère avec un disque ou fraction de disque 3, appelé réticule, qui est fixé, également par collage, à l'intérieur du boîtier 2. Ce disque fixe 3 est également monté perpendiculairement à l'axe 11 de l'arbre 1.

35

Les deux disques 3 et 4 sont coaxiaux à l'axe 11. Le disque rotatif 4 tourne par rapport au disque fixe 3 en étant séparé de celui-ci par un jeu faible.

Le disque fixe 3 et le disque rotatif 4 adjacent sont montés entre des diodes électroluminescentes émettant dans le domaine infrarouge et des récepteurs 5 photoélectriques aptes à détecter cette lumière. Les diodes électroluminescentes sont disposées sur une platine 5 fixée au boîtier. Les récepteurs photoélectriques sont disposés sur une platine 6 fixée au boîtier.

10

Les signaux des récepteurs photoélectriques sont traités par une électronique logée dans le boîtier.

15 Les zones opaques du disque rotatif 4 interceptent la lumière infrarouge de la source de lumière tandis que les zones transparentes laissent passer cette lumière infrarouge.

20 Un système optique, non représenté, peut être associé aux disques, aux émetteurs et aux récepteurs de lumière.

25 Le matériau constituant le disque 4 et/ou le disque 3 est un matériau thermoplastique appartenant au groupe des résines polyetherimide, polyethersulfone, polysulfone. Le disque est réalisé par moulage à l'aide du matériau thermoplastique défini ci-dessus. La résine utilisée est exempte de charge en fibres de verre ou autre.

30 La gravure du disque formant la surface codée 42 est obtenue par un dépôt métallique obtenu par procédé sous vide, à une température de l'ordre de 200°C. Le dépôt métallique est constitué préférentiellement par de chrome ou du titane. Ce dépôt est en relief sur la face plane polie 41 du disque.

35

Le disque fixe 4 est fixé au boîtier par un film de colle 7 polymérisant aux ultraviolets. De même le disque

rotatif 8 est fixé sur l'embout 12 par un film de colle 8 polymérisant aux ultraviolets.

Le dépôt métallique constituant la gravure ne couvre que 5 la partie codée. Cette gravure n'occupe donc qu'une faible partie de la face plane du disque rotatif 4. Sur la majeure partie de la surface, côté gravure, du disque rotatif 4, en dehors de la zone codée, le plastique est apparent, à découvert. De même sur la surface 43 opposée 10 à la surface 41 portant la gravure, le plastique est apparent, à découvert. De ce fait, la lumière peut traverser le disque sauf au droit des plages du dépôt métallique. En particulier, la lumière ultraviolette peut être envoyée au travers du disque pour assurer la 15 polymérisation de la colle.

Le matériau plastique utilisé pour mouler le disque 4 ou 3, par sa transparence aux ultraviolets, permet le collage du disque, après décapage et centrage optique par 20 rapport à l'arbre d'entraînement. Le coefficient de dilatation du matériau plastique est favorable pour la tenue du collage en température. Le dépôt métallique est réalisé après décapage et le matériau plastique utilisé est résistant aux solvants utilisés pour ce décapage.

25

Le matériau plastique utilisé pour le disque 4 ou 3 est transparent aux infrarouges et aux ultra-violets.

BEST AVAILABLE COPY

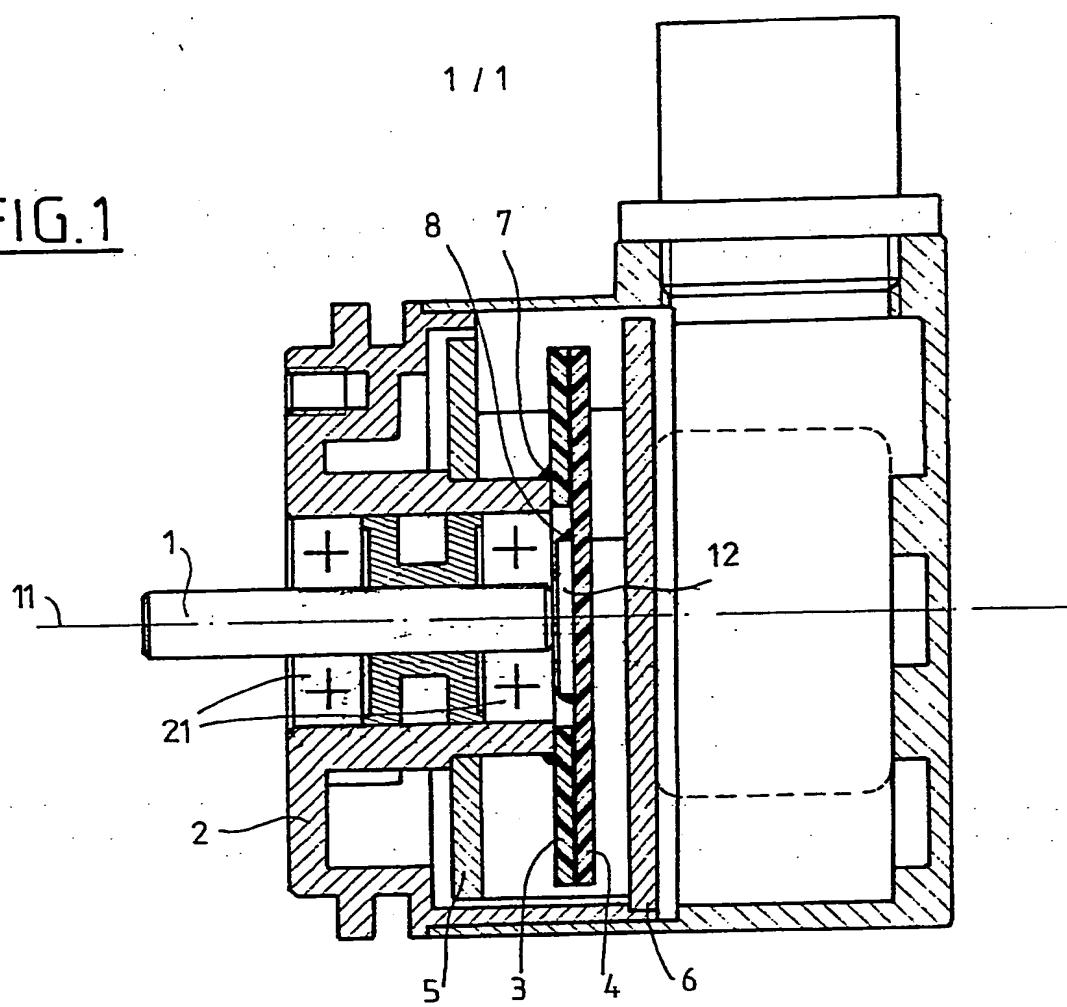
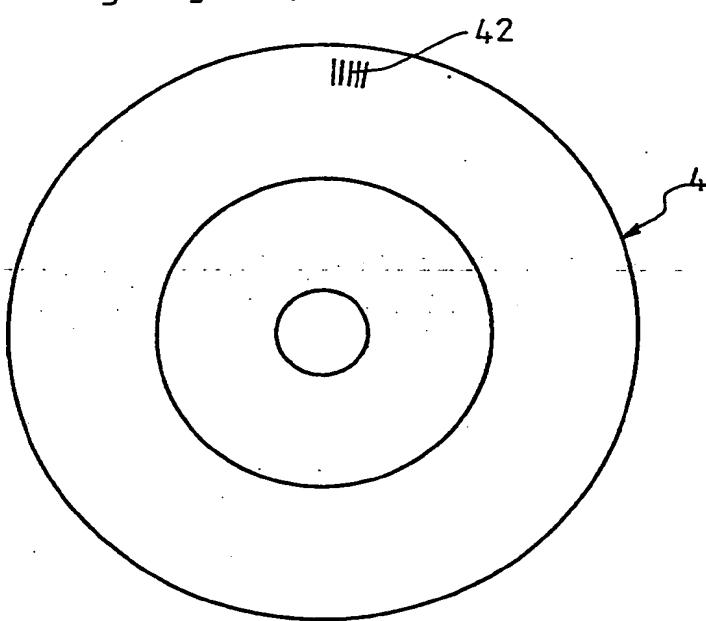
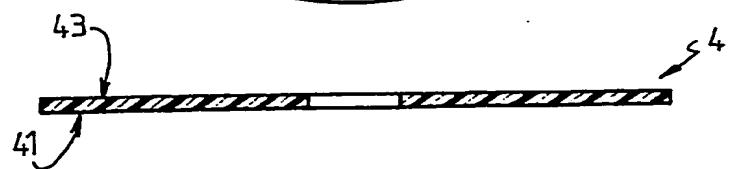
### Revendications

1. Codeur optique rotatif comportant, dans un boîtier (2), une source de lumière infrarouge, un disque fixe (3), appelé réticule, fixé par collage au boîtier (2) et pourvu de plages opaques et transparentes à la lumière venant de la source lumineuse, un disque (4) fixé par collage sur un arbre rotatif et présentant une surface codée formée de plages opaques et transparentes et des récepteurs photoélectriques recevant la lumière venant de la source lumineuse après passage au travers du disque fixe et du disque rotatif, caractérisé par le fait que l'un au moins des disques (3, 4) est réalisé en matériau plastique amorphe appartenant au groupe polyetherimide, polyethersulfone, polysulfone et que les plages opaques sont obtenues par dépôt métallique, la surface du disque (4) recevant la gravure étant dépourvue de dépôt métallique, en dehors de la surface codée, de manière que le matériau plastique soit apparent.

2. Codeur optique rotatif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dépôt métallique formant les plages optiques est constitué par du chrome ou du titane déposé en surface du disque, par dépôt sous vide.

3. Codeur optique rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le disque (3, 4) est fixé sur son support (1, 2) par de la colle polymérisant aux ultraviolets et que le plastique constituant le disque est à découvert en dehors de la partie codée de manière à ce que la lumière ultraviolette assurant la polymérisation de la colle, au moment de l'opération de collage, puisse traverser le disque.

1 / 1

FIG.1FIG.2FIG.3

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9106005  
FA 456287

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 318 010 (G. L. HURLEY ET AL.) * colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 13 * * colonne 4, ligne 67 - colonne 5, ligne 19 * * colonne 5, ligne 38 - colonne 5, ligne 49; figures 3,4 *	1
X	US-A-3 997 782 (D. L. WILLETS) * colonne 3, ligne 8 - colonne 3, ligne 24 * * colonne 3, ligne 32 - colonne 3, ligne 64; figures 1,2 *	1
A	TOOLING & PRODUCTION vol. 54, no. 3, Juin 1988, SOLON, OH, USA pages 49 - 51; 'Glass Scale Technology - an exercise in precision' * page 50, alinéa 3 - page 51, alinéa 4 *	2
A	EP-A-0 423 533 (DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH) * Figures 1a - 5; ensemble du brevet *	1-3
A	US-A-4 965 447 (V.T. BLY ET AL.) * colonne 1, ligne 55 - colonne 2, ligne 17; figures 1,2 *	1-3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CLS )
		GO10
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
04 FEVRIER 1992		VISSEUR F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		